

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開
昭57-193745

⑯ Int. Cl.³
F 02 F 7/00
F 16 M 1/021

識別記号

庁内整理番号
7616-3G
6477-3G

⑰ 公開 昭和57年(1982)11月29日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑱ バランサ軸を有する内燃機関のクランクケース

⑲ 特 願 昭56-78026
⑳ 出 願 昭56(1981)5月25日

㉑ 発 明 者 松本幸雄
静岡県小笠郡大東町中205番地
㉒ 出 願 人 ヤマハ発動機株式会社
磐田市新貝2500番地
㉓ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

バランサ軸を有する内燃機関
のクランクケース

2. 特許請求の範囲

クランクケースにクランク軸およびこのクランク軸と平行をなしてバランスクエイトを一体に備えたバランサ軸を軸架した内燃機関において、上記クランクケースの壁には、上記クランク軸の軸受部位およびバランサ軸の軸受部位をそれぞれ包囲しかつこれら両包囲部間を一体に連繋してなる補強体を備込んだことを特徴とするバランサ軸を有する内燃機関のクランクケース。

3. 発明の詳細な説明

本発明はクランク軸と平行なバランサ軸を有する内燃機関のクランクケースの構造に関する。一般に往復動ピストン式内燃機関はピストンの往復動にもとづく一次振動が発生する。この一次振動を防止するためクランク軸と平行に、

クランク軸と同速度で逆回転されるバランサ軸を構築し、このバランサ軸にたとえば扇形をなしたバランスクエイトを一体に形成することが採用される。しかしながらこのようなバランサ軸を備えた内燃機関は、クランク軸とバランサ軸とが互に逆回転されるから、クランク軸の軸受部とバランサ軸の軸受部との間に位置するクランクケース壁に、引張りおよび圧縮荷重が繰り返り加えられることになる。このような引張りおよび圧縮の繰り返し荷重はクランクケース壁に亀裂を発生させることがあり、これに対処するため従来ではこの部分の壁を厚肉に形成する手段が採用されていた。しかしながらこのような厚肉壁はクランクケースひいては内燃機関の大形化を余儀なくするばかりでなく、圧縮および引張荷重が大きい場合の厚肉化には限度があり、かつ厚肉壁を形成すると、アルミダイカスト等によつて製造されるクランクケースに亀裂が発生し易いなどの不具合がある。

本発明はこのような事情にもとづきなされた

もので、クランクケースを厚肉化することなく大きな圧縮および引張りの繰り返し荷重にも十分に耐えられ、かつ潤滑の発生などが生じない構造としたバランス軸を有する内燃機関のクランクケースを提供しようとするものである。

すなわち本発明は上記目的を達成するために、クランク軸の軸受部位およびバランス軸の軸受部位をそれぞれ包囲しかつこれら両包囲部間を一体に連接してなる補強体を、クランクケースの壁に鉤込んだことを特徴とする。

以下本発明の一実施例を図面にもとづき説明する。

図中1はシリンダ、2はシリンダヘッド、3は左右割りのクランクケース、4はクランクケースカバーを示す。上記シリンダ1内にはピストン5が設けられており、このピストン5はコネクティングロッド6を介してクランク軸7に連結されている。クランク軸7の両端は、図2図に示されたように、アルミダイカストなどで鋳造形成された上記クランクケース3の内側壁

一体に回転するように固定されている。

一方、上記クランクケース3には上記クランク軸7と平行をなしてバランス軸15が構築されている。バランス軸15は両端部が軸受16a、16bを介してクランクケース3の両側壁8a、8bに軸支されており、その一端には上記駆動歯車14と噛み合した従動歯車17を有している。この従動歯車17は上記駆動歯車14とは同一径、同一歯数を有しており、よつてクランク軸7に対してバランス軸15は等速部でありながら逆回転されるようになつている。バランス軸15には中央部にバランスウエイト18を一体に備えている。このバランスウエイト18は詳細しないがたとえば扇形をなしており、上、下死点においてピストン5等の往復質量による慣性力の50%に相当する逆方向の慣性力を生ずるよう形成されている。従つて、当該慣性は上、下死点における往復質量による慣性力100%に対し前記した釣合質量部13a、13bとバランスウエイト18とが50%ずつ受け持つ

8a、8bに、軸受9a、9bを介して軸支されている。クランク軸7の中央部にはクランクアーム10a、10bが一体に形成されており、これらクランクアーム10a、10bには、クランク軸7の軸心から偏心してクランクピン11が構築されている。このクランクピン11には前記コネクティングロッド6の大端部が連結されている。なお、13はクランクピン11とコネクティングロッド6との相接部に潤滑油を供給するための給油路である。

クランクアーム10a、10bにはクランク軸7の軸心を中心としてクランクピン11とは反対側に釣合質量部13a、13bが一体に形成されている。これら釣合質量部13a、13bは、回転質量による慣性力にピストン5等の往復質量による慣性力(上下死点時)の50%を加えた慣性力に相当する逆方向の慣性力を生じさせるべくその質量やクランク軸7の軸心からの距離が設定されている。

上記クランク軸7の一端には駆動歯車14が

て、これと釣合することになる。なおバランス軸15には、その軸心に沿つてブリーザ用通路19が形成されており、このブリーザ用通路19の一端はクランク室内に延通するとともに他端は大気中に延通され、クランク室内の圧力の上下動をこのブリーザ用通路19を介して外部に逃がすようになつている。

しかししてクランクケース3における一方の側壁8a内には本発明に係る補強体20が一体に鉤込まれている。この補強体20はクランクケース3を構成する材料よりも硬い材料、たとえばクランクケース3がアルミもしくはアルミ合金によつて形成されるのに対して補強体20は鋼鉄などによつて構成されている。そしてこの補強体20は第3図および第4図においても示されるように、クランク軸7の軸受9aを包囲する環状の第1包囲部21と、バランス軸15の軸受16aを包囲する環状の第2包囲部22とを有し、かつこれら両包囲部21、22を一体に連接する連結部23とを有している。な

お34、35は連結部23に形成した透孔である。

上記第1の包囲部21および第2の包囲部22は第2図から判る通り、それぞれ軸受9、16のアウトレースに直接に当接されるようになつており、これら当り面26、27は、鍛造成形後において切削加工によつて仕上げられている。また上記連結部23の一部分は、クランクケース3とシリンダ1との連結部位に延設されており、ここにはスタッドボルト28のねじ込み用ねじ孔29が穿設されている。したがつてシリンダ1とクランクケース3とをスタッドボルト28によつて相互に連結する場合、スタッドボルト28は硬質の補強体20に嵌挿されるので、シリンダ1とクランクケース3とが強固に連結できるようになつている。

このようを構成に係る実施例によれば、後述の運転中にクランク軸7が一方へ回転されると、バランス軸15はクランク軸7と同速度で逆回転される。そしてピストン5が上死点に位

置する場合に、クランクアーム70、106の釣合質量部13、18およびバランス軸15のバランスウェイト18が共に回転方向下死点に位置してピストン5等の往復質量の慣性力を打ち消し、かつピストン5が下死点に位置する場合には上記釣合質量部13、18およびバランスウェイト18は共に回転方向上死点に位置して往復質量の慣性力を打ち消す。

また、ピストン5が上、下死点の中間に位置する場合に、クランク軸7とバランス軸15とは逆回転されているため、釣合質量部13、18とバランスウェイト18とは互に接近および離間する。したがつて、釣合質量部13、18が互に接近されるときには、クランクケース3の側壁8、8bに圧縮荷重が加わり、また遠ざかるときには引張荷重が与えられることになる。

しかるに、上記実施例の場合、クランクケース3の一側壁8bに補強体20を嵌込んだため、上記引張および圧縮荷重はこの補強体20で担

持する。すなわち補強体20は、クランク軸7の軸受9を包囲する第1の包囲部21と、バランス軸15の軸受16を包囲する第2の包囲部22とで各々引張荷重および圧縮荷重を受けるが、これら内包囲部21、22間は連結部23によつて一体に接続されているから、この連結部23で上記引張および圧縮荷重を支えることになる。この補強体20はアルミニウムまたはアルミ合金よりも剛性が高いので亀裂を生じることがない。したがつてアルミまたはアルミ合金からなるクランクケース3の側壁8を薄肉にすることができ、クランクケース3の小形化を可能にし、磨耗の発生等も防止できる。

なお、この補強体20にスタッドボルト28のねじ孔29を形成したから、スタッドボルト28の締付けトルクを増してシリンダ1とクランクケース3との接合強度を向上させることができるものである。

また第1の包囲部21および第2の包囲部22

は直接に軸受9、16のアウトレースに当つているから機関運転中、アウトレースが多少振動しても、側壁8が摩耗することがない。

上記実施例においてはクランクケース3の一方の側壁8bに補強体20を嵌込んだが、本発明はこれに限らず、両側壁8、8bに各々補強体を嵌んでもよい。

以上詳述したように本発明によれば、クランク軸の軸受部位およびバランス軸の軸受部位をそれぞれ包囲し、かつこれら包囲部間を一体に連結してなる補強体をクランクケースの壁に嵌込んだので、クランクケースの壁に加わる引張および圧縮荷重はこの補強体で荷担する。したがつてクランクケースの強度が向上し、亀裂などの発生が防止されることになる。このためクランクケースの壁を薄肉にできるのでクランクケースの小形化が可能になり、また磨耗の発生なども防止できるなどの効果がある。

4. 図面の簡単な説明

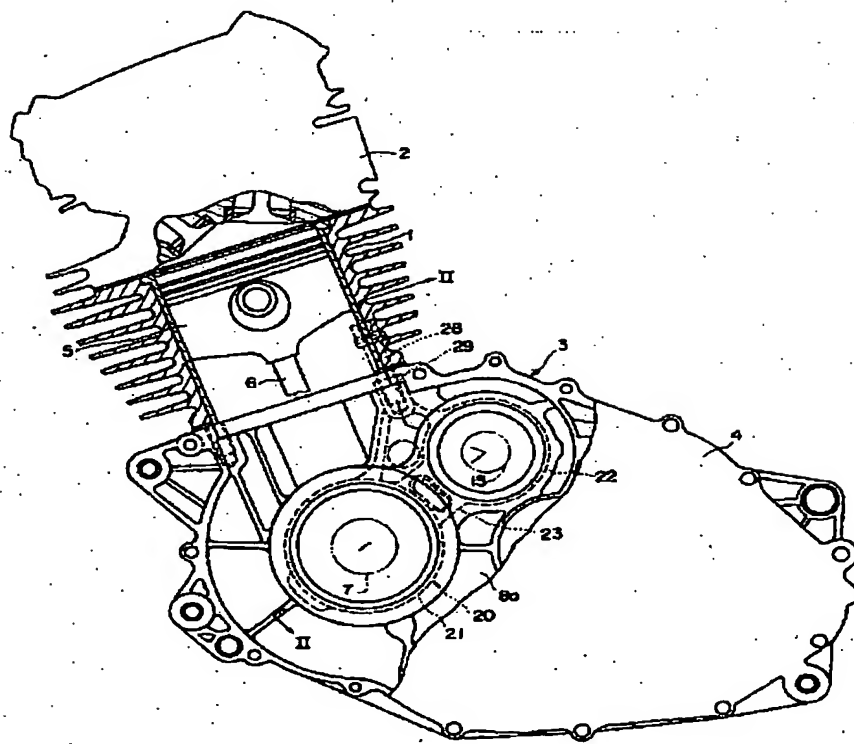
図面は本発明の一実施例を示し、第1図は内

然機図の一部断面した側面図、第2図は第1図中II-II線に沿う断面図、第3図は補強体の上面図、第4図はその側面図である。

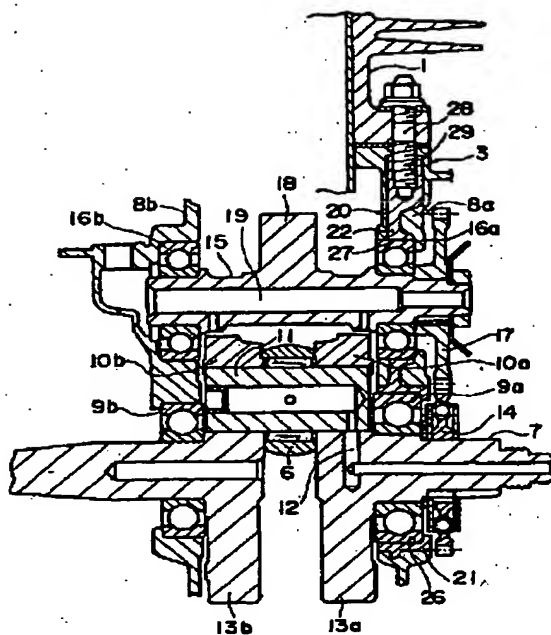
1…シリンダ、3…クランクケース、5…ピストン、7…クランク軸、8a、8b…クランクケースの側壁、9a、9b…クランク軸の軸受、15…バランス軸、16a、16b…バランス軸の軸受、20…補強体、21、23…包囲部、29…連結壁部。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

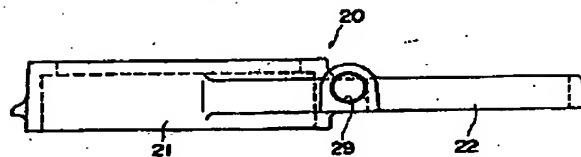
第1図



※ 2 図



※ 3 図



※ 4 図

